



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 31 40 804 A 1**

⑤1 Int. Cl. 3:
F 17 D 5/06

②1 Aktenzeichen:
②2 Anmeldetag:
④3 Offenlegungstag:

P 31 40 804.4
14. 10. 81
21. 4. 83

⑦1 Anmelder:
kabelmetal electro GmbH, 3000 Hannover, DE

⑦2 Erfinder:
Bittner, Herbert, 3000 Hannover, DE; Kley, Karl-Heinz, 3014
Laatzen, DE

DE 31 40 804 A 1

Behördeneigentlich

⑤4 »Flexibles Leitungsrohr«

Bei einem flexiblen Leitungsrohr aus einem gewellten metallischen Innenrohr und einem extrudierten Kunststoffmantel mit dazwischenliegender Korrosionsschutzschicht liegt auf dem Innenrohr (1) mindestens ein elektrisch isolierter Metalleiter (4, 4a) auf, dessen Isolationsschicht unbeständig gegenüber petrochemischen Fluiden ist. Der Meldeleiter (4, 4a) ist wendelartig mit solcher Vorspannung aufgebracht, daß im Falle eines Lecks nach Auflösung, Zersetzung oder Erweichung der Isolierschicht ein elektrischer Kontakt zwischen dem Meldeleiter (4, 4a) und dem Innenrohr (1) bzw. zwischen den Meldeleitern (4, 4a) hergestellt wird. (31 40 804)

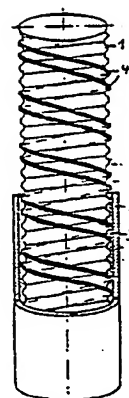


Fig. 1

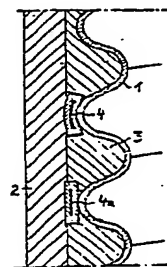


Fig. 2



Fig. 3

DE 31 40 804 A 1

14.10.81

3140804

k a b e l m e t a l e l e c t r o
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

E 1-1837

13.10.81

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Flexibles Leitungsrohr bestehend aus einem gewellten, metallischen Innenrohr, einer die Wellentäler ausfüllenden Schicht aus einem Korrosionsschutzmittel auf Bitumenbasis und einem äußeren extrudierten Kunststoffmantel, vorzugsweise aus Polyäthylen, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Wellenkuppen des Innenrohres (1) mindestens ein elektrisch isolierter Metalleiter (4,4a) aufliegt, dessen Isolationsschicht bei Berührung mit einem petrochemischen Fluid erweicht bzw. zersetzt oder aufgelöst wird und daß der Meldeleiter (4,4a) wendelartig mit solcher Vorspannung aufgebracht ist, daß im Falle eines Lecks nach Erweichung, Zersetzung oder Auflösung der Isolierschicht ein elektrischer Kontakt zwischen dem Meldeleiter (4,4a) und dem Innenrohr (1) oder aber zwischen den Meldeleitern (4,4a) hergestellt wird.
2. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierschicht aus unvulkanisiertem thermoplastischem Gummi besteht.

...

3. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierschicht aus Polystyrol besteht.
4. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meldeleiter (4,4a) als Flachleiter ausgebildet ist.
- 5 5. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß als Meldeleiter (4,4a) ein verdrilltes oder verseiltes Adernpaar dient.
- 10 6. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von einem mehradrigen Meldeleiter (4,4a) eine Ader aus einem Widerstandsmaterial vorzugsweise Chrom-Nickel besteht.
- 15 7. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlaglänge mit der Meldeleiter (4,4a) auf das Innenrohr (1) aufgebracht ist, in etwa dem halben bis zweifachen Außendurchmesser des Innenrohres (1) entspricht.
- 20 8. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Band aus elastischem Material wendelförmig das Innenrohr (1) umgebend vorgesehen ist, welches mit Vorspannung aufgebracht ist und im Falle eines Lecks den Meldeleiter
- 25 (4,4a) gegen das Innenrohr (1) drückt bzw. die Meldeleiter (4,4a) in Kontakt zueinander bringt.
9. Flexibles Leitungsrohr nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Band aus vulkanisiertem Gummi besteht.

14.10.81

3

3140804

k a b e l m e t a l e l e c t r o
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

E 1-1837

13.10.81

Flexibles Leitungsrohr

Die Erfindung betrifft ein flexibles Leitungsrohr, bestehend aus einem gewellten, metallischen Innenrohr, einer die Wellentäler ausfüllenden Schicht aus einem
5 Korrosionsschutzmittel auf Bitumenbasis und einem äußeren extrudierten Kunststoffmantel, vorzugsweise aus Polyäthylen.

Flexible Leitungsrohre der eingangs erwähnten Art sind bereits zum Transport von petrochemischen Flüssigkeiten
10 eingesetzt worden. Es hat sich jedoch bei diesen Leitungsrohren als nachteilig herausgestellt, daß im Falle einer Leckage des Innenrohres die petrochemische Flüssigkeit in den Raum zwischen dem Außenmantel aus Polyäthylen und dem Innenrohr eindringt, dort die Bitumenschicht auflöst und
15 längs des Rohres wandert. Im Falle einer mechanischen Beschädigung des Polyäthylenmantels kann die petrochemische Flüssigkeit ungehindert austreten und im Falle einer Erdverlegung im Erdreich versickern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrund, das flexible
20 Leitungsrohr der eingangs erwähnten Art dahingehend zu

...

14.10.81

3140804

- 2 -
4

verbessern, daß ein Leck im Innenrohr ohne großen technischen Aufwand schnell und sicher gemeldet und ggf. geortet werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß gemäß der Erfindung
5 auf den Wellenkuppen des Innenrohres mindestens ein elektrisch isolierter Meldeleiter aufliegt, dessen Isolationsschicht bei Berührung mit einem petrochemischen Fluid erweicht bzw. zersetzt oder aufgelöst wird und daß der Meldeleiter wandelartig mit solcher Vorspannung auf-
10 gebracht ist, daß im Falle eines Lecks nach Erweichung, Zersetzung oder Auflösung der Isolierschicht ein elektrischer Kontakt zwischen dem Meldeleiter und dem Innenrohr oder aber zwischen den Meldeleitern*so gewählt ist, daß ein Kontakt infolge von kaltem Fluß der Isolationsschicht mit
15 Sicherheit ausgeschaltet ist, im Falle eines Lecks jedoch eine schnelle Anzeige erfolgt. *hergestellt wird. Wesentlich ist, daß die Vorspannung des Meldeleiters Nach einer besonders günstigen Ausgestaltung der Erfindung besteht die Isolierschicht aus unvulkanisiertem thermoplastischem Gummi. Dieser Werkstoff ist gegen petrochemische
20 Fluide unbeständig, so daß es infolge der Vorspannung des Meldeleiters rasch zu einem Kontakt und somit zu einer Leckmeldung kommt. Als Isoliermaterial läßt sich auch Polystyrol mit Vorteil verwenden. Der Meldeleiter ist zweckmäßigerweise als Flachleiter ausgebildet. Im Falle eines
25 schraubenlinienförmig gewellten Innenrohres ist die Schlagrichtung der Wellrichtung zweckmäßigerweise entgegengesetzt. Es ist an sich ausreichend, lediglich einen Meldeleiter auf das Innenrohr aufzubringen, wenn das Innenrohr auf einem anderen elektrischen Potential liegt als der Meldeleiter.
30 Es hat sich jedoch als zweckmäßig erwiesen, zwei Meldeleiter parallel verlaufend auf das Innenrohr aufzubringen, von denen der eine aus einem elektrisch gut leitendem Material,

...

14.10.81

3140804

- 8 -
5

beispielsweise Kupfer und der andere aus Widerstandsdraht besteht. Dabei ist es nicht unbedingt erforderlich, daß der Meldeleiter aus Widerstandsdraht mit einer Isolierschicht versehen ist. Vielmehr kann dieser unisoliert auf dem Wellrohr aufliegen. Im Falle eines Lecks wird die Isolierschicht des Kupferdrahtes aufgelöst und es entsteht ein Kurzschluß zwischen dem Widerstandsdraht und dem Kupferleiter, da diese auf unterschiedlichem elektrischen Potential liegen. Die Auswahl des Widerstandsdrahtes läßt dann eine schnelle Ortung des Fehlers nach der an sich bekannten Widerstandsreferenzmethode zu.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient als Meldeleiter ein verdrehtes oder verdrehtes Aderpaar, wobei wiederum eine Ader aus einem elektrisch gut leitenden Material wie Kupfer und die andere Ader aus Widerstandsdraht besteht. Die Ader aus Widerstandsdraht kann auch in diesem Fall ohne Isolationschicht sein. Dadurch, daß dieses verdrehte Aderpaar mit Vorspannung auf das Innenrohr aufgebracht ist, haben die beiden Adern das Bestreben, sich einander zu nähern, so daß mit Sicherheit im Falle eines Lecks, d.h. nach Entfernung oder Erweichung der Isolierschicht ein Kontakt hergestellt wird, der zur Meldung bzw. Ortung, wie oben beschrieben, ausgenutzt werden kann. Die Schlaglänge, mit der der Meldeleiter auf das Innenrohr aufgebracht ist, entspricht in etwa dem halben bis zweifachen Außendurchmesser des Innenrohres. Diese Bemessung stellt sicher, daß auch dann ein Leck schnell gemessen und geortet werden kann, wenn es zwischen jeweils zwei Meldeleitern auftritt. Durch das petrochemische Fluid wird die Bitumenschicht relativ schnell aufgelöst, so daß das petrochemische Fluid auch schnell an die Isolierschicht des Meldeleiters herantritt.

...

14.10.81

3140804

- 4 -
6

Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung ist ein Band aus einem elastischen Material wendelförmig das Innenrohr umgebend vorgesehen, welches mit Vorspannung aufgebracht ist und im Falle eines Lecks den Meldeleiter gegen das
5 Innenrohr drückt und bzw. die Meldeleiter in Kontakt zueinander bringt. Das Band ist zweckmäßigerweise mit der gleichen Schlaglänge aufgebracht wie der Meldeleiter. Dieses Band sollte beständig gegen petrochemische Fluide sein und eine genügend hohe Elastizität besitzen. Aus diesem Grunde
10 hat sich als Material für das Band ein vulkanisierter Gummi als besonders zweckmäßig erwiesen.

Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1 bis 3 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Das Leitungsrohr besteht aus einem gewellten metallischen
15 Innenrohr 1, beispielsweise aus Kupfer oder Edelstahl, einem Außenmantel 2, beispielsweise aus Polyäthylen und einer zwischen dem Innenrohr 1 und dem Außenmantel 2 angeordneten Schicht 3 aus einem Korrosionsschutz auf Bitumenbasis. Ein derartiges Leitungsrohr läßt sich in nahezu unend-
20 lichen Längen herstellen, indem das gewellte Innenrohr 1 aus einem längseinlaufenden Band zum Schlitzrohr geformt, längsnahtverschweißt und anschließend gewellt wird, auf das sogenannte Wellrohr die Korrosionsschutzschicht 3 aufgebracht und anschließend der Außenmantel 2 aufextrudiert
25 wird. Das Leitungsrohr ist so flexibel, daß es wie ein elektrisches Kabel auf Kabeltrommeln aufgewickelt und ebenso verlegt werden kann.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß auf dem Innenrohr 1 ein Meldeleiter 4 mit Vorspannung aufgewickelt ist, dessen
30 Isolierung aus einem Werkstoff besteht, der gegen petrochemische Fluide unbeständig ist. Hier bieten sich beispielsweise unvulkanisierte thermoplastische Gummi oder Polystyrole an.

...

In der Figur 2 ist ein Meldeleiter 4 dargestellt, der als Flachleiter ausgebildet ist. Die Figur 3 zeigt einen Meldeleiter 4, der aus einem verdrehten Aderpaar besteht.

In der Figur 2 ist ein weiterer Meldeleiter 4a dargestellt, 5 der parallel verlaufend zum Meldeleiter 4 angeordnet ist und aus einem Widerstandsmaterial besteht. Als Isolationsmaterial für diesen Widerstandsdraht 4a dient das gleiche Material wie für den Meldeleiter 4. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, einen unisolierten Widerstandsdraht 4a zu 10 verwenden, jedoch ist dies nur möglich, wenn der Widerstandsdraht 4a gegenüber dem Innenrohr 1 während des Betriebes des Leitungsrohres, d.h., wenn kein Leck aufgetreten ist, keine Potentialdifferenz aufweist. Die Meldeader 4 liegt dann auf einem höheren Potential. Im Falle 15 eines Lecks wird die Isolierschicht des Meldeleiters 4 durch das petrochemische Fluid erweicht, zersetzt oder aufgelöst, und aufgrund der Vorspannung kommt es zu einem Kontakt zwischen dem Meldeleiter 4 und dem Innenrohr 1 und damit dem Meldeleiter 4a. Dieser Kurzschluß wird einer 20 Überwachungsstation gemeldet und das Leck kann in schneller Weise geortet werden.

Bei dem verdrehten Meldeadernpaar (s. Figur 3) besteht die eine Ader beispielsweise aus Kupfer, während die andere Ader 4a aus Widerstandsdraht besteht. Auch hier 25 kann unter Umständen auf eine Isolierschicht des Widerstandsdrahtes verzichtet werden. Wenn ein so verdrehtes Adernpaar mit Vorspannung, d.h. mit Zug auf das Innenrohr 1 aufgebracht wird, tritt im Falle eines Lecks mit Sicherheit ein Kontakt zwischen den Adern 4 und 4a auf.

30 Eine andere Möglichkeit, einen Kontakt zwischen den Adern 4a und 4 bzw. dem Meldeleiter 4 und 4a nach Figur 2 und dem Innenrohr 1 herzustellen, besteht darin, daß ein nicht dar-

...

14.10.81

3140804

- 8 -
8

gestelltes Band aus einem elastischen Material, welches mit Vorspannung aufgebracht ist, den Meldeleiter 4 gegen das Innenrohr 1 bzw. die Adern 4 und 4a gegeneinander drückt. Dieses Band sollte aus einem vulkanisierten Gummi 5 bestehen, der gegenüber petrochemischen Flüssigkeiten relativ stabil ist, jedoch seine Elastizität auch über einen längeren Zeitraum beibehält.

Das erfindungsgemäße Leitungsrohr läßt sich mit besonderem Vorteil als Verbindungsleitung zwischen dem Vorratsbehälter 10 und den Zapfsäulen einer Tankstelle einsetzen. Sie ist auch anwendbar als erdverlegte Leitung zum Transport von beispielsweise Heizöl.

14.10.81

Nummer: 3140804
Int. Cl.³: F17D 5/06
Anmeldetag: 14. Oktober 1981
Offenlegungstag: 21. April 1983

- 9 -

3140804

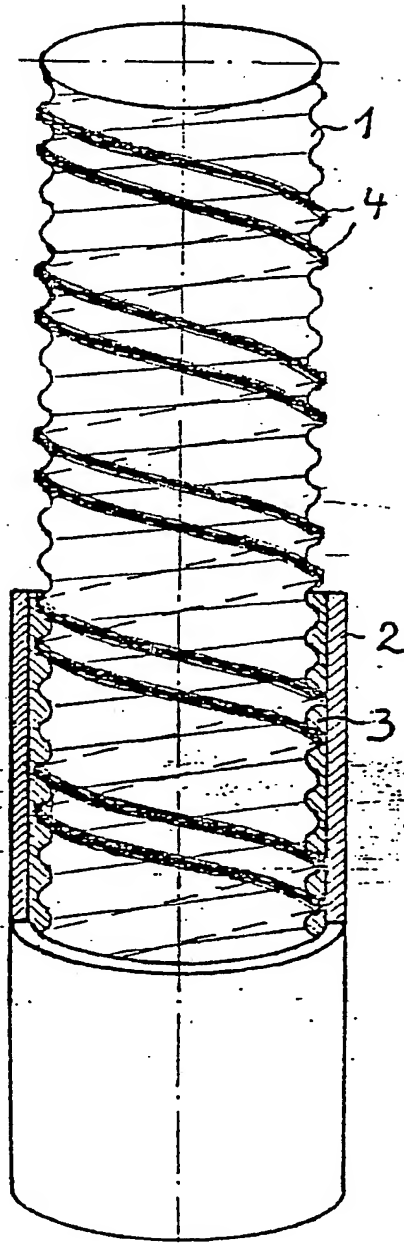


Fig. 1

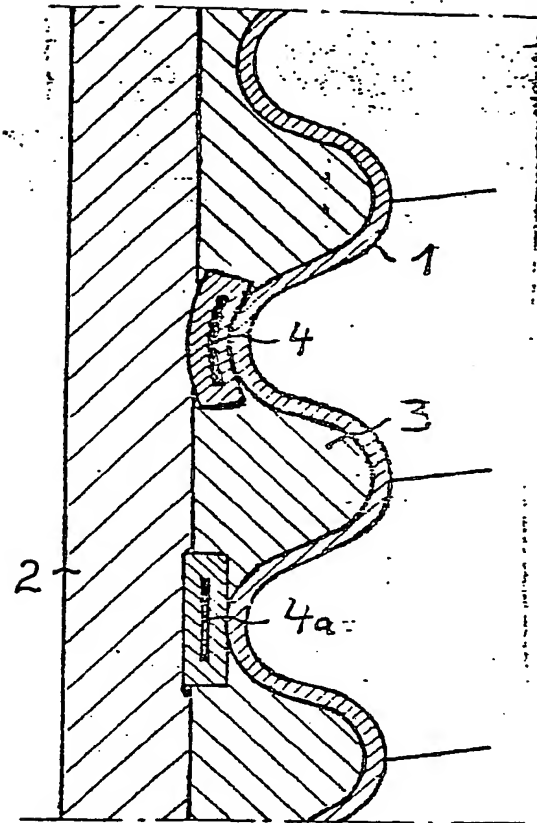


Fig. 2

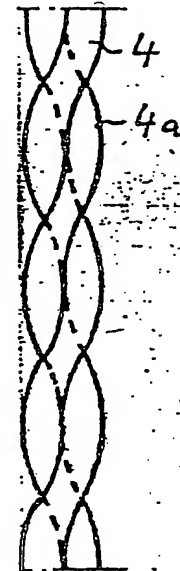


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY